

Srpsko društvo za hidraulička istraživanja (SDHI)
Srpsko društvo za hidrologiju (SDH)

ZBORNİK RADOVA

**20. naučnog savetovanja
Srpskog društva za hidraulička istraživanja i
Srpskog društva za hidrologiju**

1-2. april 2024.

CONFERENCE PROCEEDINGS

**from the 20. Conference of the
Serbian Association for Hydraulic Research and
Serbian Association for Hydrology**

Priredili:
NENAD JAĆIMOVIĆ
JASNA PLAVŠIĆ



Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet
Beograd

Zbornik radova 20. naučnog savetovanja
Srpskog društva za hidraulička istraživanja i
Srpskog društva za hidrologiju
1-2. april 2024.

Elektronsko izdanje

Urednici

Nenad Jaćimović i Jasna Plavšić

Izdavač

Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, Beograd, 2024.

Za izdavača

Prof. dr Vladan Kuzmanović, dekan

Dizajn i priprema

Nenad Jaćimović i Jasna Plavšić

ISBN 978-86-7518-245-0

СРПСКО друштво за хидрауличка истраживања (Београд). Научно саветовање
(20 ; 2024 ; Београд)

Zbornik radova 20. naučnog savetovanja Srpskog društva za hidraulička istraživanja i
Srpskog društva za hidrologiju, [Beograd], 1-2. april 2024. [Elektronski izvor] / priredili
Nenad Jaćimović, Jasna Plavšić. - Beograd : Univerzitet, Građevinski fakultet, 2024 (Beograd
: Univerzitet, Građevinski fakultet).

Sistemske zahteve: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Radovi na srp. i
engl. jeziku. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-7518-245-0

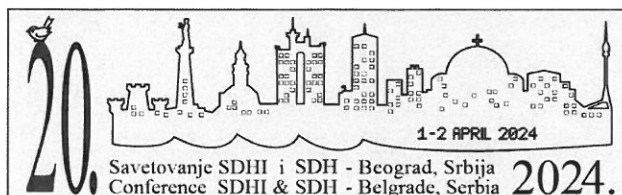
1. Српско друштво за хидрологију (Београд). Научно саветовање (20 ; 2024 ; Београд)

a) Хидротехника - Зборници b) Хидродинамика - Зборници c) Хидраулика
- Зборници



Sadržaj

Naučni odbor savetovanja	vii
Organizacioni odbor savetovanja	vii
Predgovor	ix
 Kalibracija krive protoka ponorske zone u Gatačkom polju	1
<i>Tamara Sudar, Nenad Jaćimović, Nikola Rosić</i>	
Dimenzionisanje gravitacionih sistema za odvođenje otpadne vode iz objekata primenom standarda SRPS EN 12056	13
<i>Matija Stipić, Marijana Milić, Goran Jeftinić, Danilo Stipić</i>	
WEPASS Projekat – Omogućavanje prolaza za migraciju ribljih vrsta kroz brane Đerdap 1 i 2	28
<i>Nevena Cvijanović, Nenad Bogdanović, Miodrag Milovanović</i>	
Analiza životnog ciklusa poroznih ploča	35
<i>Nevena Anđelić, Zorana Naunović, Aleksandar Savić, Vladana Rajaković-Ognjanović</i>	
Razmatranje opcija za finalnu dispoziciju mulja sa budućeg PPOV “Veliko Selo”	49
<i>Žarko Sretenović, Natalija Pavlović, David Mtrinović, Fabian Fenoglio, Zorana Naunović, Aleksandar Đukić, Miodrag Popović</i>	
Mogućnosti za merenje debljine vodenog filma na površini kolovoza	65
<i>Dušan Prodaović, Damjan Ivetić, Miloš Milašinović</i>	
Analiza dugoročnih trendova protoka rijeka u Crnoj Gori	77
<i>Milena Ostojić, Olga Čalasan, Ivana Čipranić, Goran Sekulić</i>	
Kombinovanje metoda za merenje protoka u kanizacionim sistemima u cilju smanjenja merne nesigurnosti usled lokalnih uslova strujanja	91
<i>Damjan Ivetić, Dušan Prodanović, Nemanja Rak, Miloš Milašinović, Robert Ljubičić</i>	
Merenje protoka na prilazima cevni turbina uz pomoć EM senzora brzine: Unapređenje metodologije proračuna merne nesigurnosti	101
<i>Damjan Ivetić, Dušan Prodanović</i>	
Merenje protoka na prilazima cevni turbina uz pomoć EM senzora brzine: Hidraulička analiza izmerenih brzina	111
<i>Damjan Ivetić, Dušan Prodanović, Miloš Milašinović, Igor Pisić</i>	
Modelling flow in evacuators for large dams - comparison of scale and numerical models	121
<i>Budo Zindović, Robert Ljubičić, Predrag Vojt, Danica Starinac, Dimitrije Mladenović, Bojan Milovanović, Radomir Kapor, Ljubodrag Savić</i>	
Naprezanja u temelju bočnog preliava brane “Pambukovica”	131
<i>Katarina Nikolić, Bojan Milovanović, Vladan Kuzmanović, Ljubodrag Savić</i>	
Water waves – theory measurements, and simulations	145
<i>Teodor Vrećica</i>	
Predikcija promene namene zemljišta i zemljišnog pokrivača primenom veštačkih neuronskih mreža na primeru dva podsliva Južne Morave	156
<i>Nikola Đokić, Borislava Blagojević, Vladislava Mihailović</i>	



Predgovor

Poštovane kolegice i kolege,

Pred Vama je zbornik radova sa 20. Naučnog savetovanja Srpskog društva za hidraulička istraživanja i Srpskog društva za hidrologiju (SDHI i SDH), održanog u Beogradu 01. i 02. aprila 2024. godine u organizaciji Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, IRTCUD UNESCO centra, projekta RECONNECT i projekta EUPOLIS. Kao na prethodna četiri savetovanja, zbornik izdajemo samo u elektronskoj formi, sa radovima u PDF formatu.

Za razliku od specifičnih COVID-19 uslova u kojima je održano prethodno, 19. savetovanje, ponovo smo imali važan neformalni deo savetovanja, značajan za razmenu znanja i isustava između učesnika. Sa priližno 70 učesnika, smatramo da je savetovanje bilo više nego uspešno u smislu prožimanja nauke i prakse, kao i analize aktuelnih problema u domaćoj hidrotehničkoj praksi i vodoprivredi.

Zajednička organizacija Savetovanja Srpskog društva za hidraulička istraživanja (SDHI) i Srpskog društva za hidrologiju (SDH) ponovo je doprinela ne samo da se prikaže veći broj radova, već i da se prošire oblasti interesovanja. Ponovo je bilo uočljivo veliko preklapanje tematskih oblasti koje su unapred bile definisane pa je programski odbor imao nemoguć zadatak da radove razvrsta po oblastima. Kao rezultat, zbornik nije podeljen po tematskim oblastima, već su svi radovi deo jedne celine.

Broj pristiglih radova (32) je bio optimalan za organizaciju dvodnevne konferencije, iako manji u odnosu na prethodna savetovanja. Uvodna predavanja su održali naši afirmisani istraživači iz inostranstva: dr Dubravka Pokrajac (University of Aberdeen, Velika Britanija), dr Zoran Kapelan (TU Delft, Holandija), dr Ana Mijić (Imperial College, London), dr Dragan Savić (KWR, Holandija) i dr Zoran Vojnović (IHE Delft, Holandija).

Na kraju, u ime Organizacionog odbora savetovanja, zahvaljujemo se kolegicama Ljiljani Janković i Neveni Grbić na značajnom doprinosu u besprekornoj organizaciji, kao i realizaciji savetovanja.

Beograd, avgust 2024.

Dr Nenad Jaćimović
Dr Jasna Plavšić

WEPASS Projekat – Omogućavanje prolaza za migraciju ribljih vrsta kroz brane Đerdap 1 i 2

Nevena Cvijanović, Nenad Bogdanović, Miodrag Milovanović¹
Smederevac-Lalić Marija, Cvijanović Gorčin, Nikolić Dušan, Lenhardt Mirjana²
Hont Stefan, Paraschiv Marian, Iani I. Marian³
Baktoft Henrik⁴,
Gjelland Karl Øystein, Thorstad Eva, Økland Finn⁵
Redeker Marq, Gatzweiler Julia⁶
Hödl Edith, Masliah-Gilkarov Hélène⁷
Gessner Jörn⁸

APSTRAKT: Kontinuitet toka Dunava prekinut je na 83 lokacije izgradnjom poprečnih vodnih objekata, od čega 65 lokacija čine brane koje se koriste u svrhu hidroenergetike (ICPDR 2022a). Brane Đerdap 1 i Đerdap 2 predstavljaju značajnu prepreku na glavnom toku Dunava koje onemogućavaju migraciju različitih ribljih vrsta. Uz činjenicu da na ovim branama nije obezbeđen prolaz za ribe, ovakvi uslovi su doveli do smanjenja broja prirodnih staništa riba, gubitka genetske raznolikosti i smanjenja broja jedinki u populacijama ribljih vrsta. Da bi se ublažile pogubne posledice, Planom upravljanja vodama za sliv Dunava (ICPDR, 2021) obezbeđivanje neometanog prolaza riba u zoni brana Đerdap 1 i Đerdap 2 navedeno je kao jedna od mera visokog prioriteta (ICPDR, 2022b). U prvoj fazi sprovođenja mere, u okviru Pilot projekta: Omogućavanje prolaza dunavskim jesetrama kroz brane Đerdap 1 i 2, koji je pokrenula Evropska komisija, predviđena je izrada studije izvodljivosti koja ima za cilj definisanje mogućih opcija za uspostavljanje migracije riba. Da bi se prikupili neophodni podaci i dala efikasna tehnička rešenja ribljih staza, u projektu se koriste napredne tehnologije ultrazvučne telemetrije u kombinaciji sa hidrauličkim modeliranjem. U ovom radu prikazani su inicijalni rezultati Pilot projekta.

Ključne reči: riblje staze, Đerdap 1 i 2, ultrazvučna telemetrija, hidrauličko modeliranje

WEPASS Project - Making the Iron Gate Dams passable for migratory fish

ABSTRACT: The Danube River is obstructed by 83 continuity interruptions, out of which 65 dams are used for hydropower (ICPDR 2022a). The Iron Gate 1 and 2 dams remain significant river continuity interruption on the main stem of the Danube River, representing impenetrable obstacles for migratory fish species. The absence of

¹ Jaroslav Černi Water Institute (JCWI), Belgrade, Serbia, nevena.cvijanovic@jcerni.rs, nenad.bogdanovic@jcerni.rs, miodrag.milovanovic@jcerni.rs

² University of Belgrade-Institute for Multidisciplinary Research (IMSI), Belgrade, Serbia, marijasmederevac@imsi.bg.ac.rs, mitrandir@imsi.rs, dušan@imsi.rs, lenhardt@imsi.rs

³ Danube Delta National Institute for Research and Development (DDNI), Tulcea, Romania, stefan.hont@ddni.ro, marian.paraschiv@ddni.ro, marian.iani@ddni.ro

⁴ Technical University of Denmark (DTU), Kongens Lyngby, Denmark, hba@aqu.dtu.dk

⁵ Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Trondheim, Norway, karl.gjelland@nina.no, eva.thorstad@nina.no, finn.okland@nina.no

⁶ CDM Smith, Düsseldorf, Germany, marq.redeker@cdmsmith.com, julia.gatzweiler@cdmsmith.com

⁷ International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Vienna, Austria, edith.hoedl@icpdr.org, helene.masliah-gilkarov@icpdr.org

⁸ Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Berlin, Germany, sturgeon@igb-berlin.de

fish passage at these dams has resulted in loss of genetic diversity, non-accessibility of habitats and diminishing populations. Thus, restoration of fish passage at the Iron Gate Dams has been classified as being of “utmost priority” in the Danube River Basin Management Plan. The European Commission established the “Pilot Project: Making the Iron Gates Dams passable for Danube Sturgeon” to conduct a feasibility study analysing the options to establish fish migration at the Iron Gates. Knowledge about fish behaviour and movements in the vicinity of these river structures is required to build effective up-and downstream fish passage facilities to allow the migration of fish species. To gain insight in the approach routes and aggregation areas, a refined approach to acoustic telemetry in combination with the hydraulic modelling is employed to support migration facilitation. This paper presents the initial results obtained within the Pilot Project.

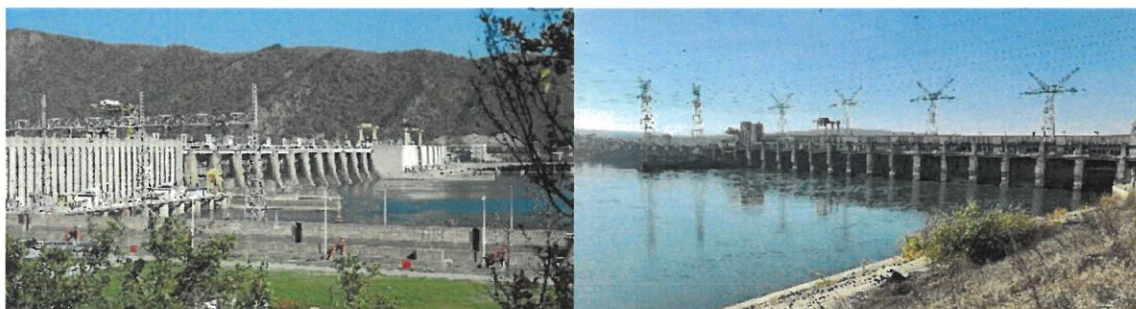
Keywords: fish passages, Iron Gates, acoustic telemetry, hydraulic modelling

1 Uvod

Reka Dunav je druga reka po dužini u Evropi (2860 km) posle Volge, i svojim slivom pokriva 817.000 km² - što čini oko 10% kontinentalne Evrope. Prostire se na teritorije 19 zemalja što ga čini najmeđunarodnijim slivom reke na svetu. Biodiverzitet i ekološka složenost sliva reke Dunav su ogromni, imajući u vidu da je domaćin za oko 2000 biljnih i 5000 životinjskih vrsta, uključujući i brojne ugrožene vrste.

U rečnim tokovima većina vrsta riba migrira, neke vrste migriraju između lokacija na velikoj udaljenosti. Takođe, takozvani dijadromi poput jesetri, provode svoj životni vek i u slatkoj i u slanoj vodi. Određena staništa vitalna su za većinu populacija ribljih vrsta, pa samim tim ograničenja u njihovoj dostupnosti nepovoljno utiču na te populacije. U slučaju jesetri u Dunavu, celokupne populacije su lišene svojih staništa za mrest i rani životni ciklus. Za ostale vrste riba, barijere u migraciji mogu sprečiti ili ometati ribe da migriraju ka svojim zimovalištima i mrestilištima, čime se stvara trajni gubitak genetičke raznolikosti.

Brane Đerdap 1 i 2 (Slika 1) ostaju najznačajniji prekid kontinuiteta glavnog toka Dunava, predstavljajući nepremostive prepreke za migratorne vrste riba. Uticaj Đerdapa 1 i 2, rezultirao je značajnim padom populacije autohtonih dunavskih jesetri u poslednjim decenijama, a od originalnih šest autohtonih vrsta u slivu Dunava, dve su do sada izumrle. Za ostale migratorne vrste riba, brane rezultiraju gubitkom genetičke raznovrsnosti, nedostupnošću staništa i opadanjem populacija.



Slika 1. Brana Đerdap 1 (levo) i brana Đerdap 2 (desno)

Figure 1. Iron gate 1 dam (left) and Iron gate 2 dam (right)

Obnova kontinuiteta reke za migraciju riba na branama Đerdap 1 i 2, koje predstavljaju „vrata” ka srednjem i gornjem slivu Dunava, otvoriće oko 1000 km Dunava sve do brane Gabčikovo u Slovačkoj (Slika 2) i omogućiti pristup različitim staništima, uključujući mrestilišta za migratorne vrste riba duž glavnog toka i do najvažnijih pritoka, poput reka Save, Tise i Drave.



Slika 2. Lokacije brana Đerdap 1 i 2, kao i brane Gabčíkovo na jugozapadu Slovačke (ICPDR karta)

Figure 2. Locations of the Iron Gate 1 and Iron Gate 2 dams and the Gabčíkovo dam in southwestern Slovakia (ICPDR map)

Izgradnja ribljih staza na velikim branama poput brana Đerdap 1 i 2 predstavlja veoma izazovan zadatak. Ne postoji jedinstveno rešenje za obezbeđivanje prolaza ribama, imajući u vidu veličinu reke, veličinu razmatranih vrsta riba (jesetre mogu narasti i do 7 m dužine), dimenzije brana i njihovo okruženje, položaj na granici dve države, kao i dvostruke zahteve hidroelektrane i plovidbe. Kopiranje iskustava i rešenja sa drugih velikih evropskih reka, poput reke Rajne, nije moguć jer je migratorno ponašanje jesetri prilično drugačije od ostalih vrsta koje migriraju. Stoga adekvatna rešenja zahtevaju inovativne pristupe i moraju biti prilagođena jedinstvenoj situaciji na Đerdapu 1 i 2.

2 Zadaci projekta

U poslednjih nekoliko godina sprovedeno je više projekata kako bi se prikupili podaci o kretanju riba i hidrauličkom režimu brana Đerdap 1 i 2. Svaki od projekata dao je doprinos tematici i napravio korak napred u pronalaženju najboljih rešenja za omogućavanje prolaza ribama na branama Đerdap 1 i 2. Na međunarodnom radnom seminaru u okviru projekta WePass, stručnjaci, uključujući naučnike i inženjere, usaglasili su se da su riblje staze tehnički izvodljive na branama Đerdap 1 i 2. Ipak, primena odgovarajućih rešenja na određenim lokacijama mora se proceniti i njihova izvodljivost dokazati kao jedan od ciljeva naredne faze projekta WePass2.

Ciljevi projekta WePass2 jesu (a) iznadravanje najpogodnije opcije za uspostavljanje migracije riba nizvodno od obe brane, (b) izrada studije opravdanosti i generalnog projekta za potencijalna rešenja ribljih staza i (c) procena investicija u dalje faze projektovanja i izgradnju ribljih staza na Đerdapu 1 i 2.

Ključni faktori za izradu efikasnih rešenja za izgradnju ribljih staza jesu definisanje adekvanih pozicija i ulaza u riblju stazu, do kojih se dolazi na osnovu velikog broja podataka o kretanju ribljih vrsta u prostoru i kroz vreme u sprezi sa hidrauličkim režimom rada brana Đerdap 1 i 2.

U okviru samog projekta planirano je višegodišnje praćenje kretanja različitih vrsta riba nizvodno i uzvodno od brana Đerdap 1 i 2 putem 2D i 3D ultrazvučne telemetrije i primena hidrauličkih 2D i 3D

modela. Preklapanjem rezultata telemetrije i hidraulike doneće se odluka o najprikladnijim lokacijama za ulaze u riblje staze.

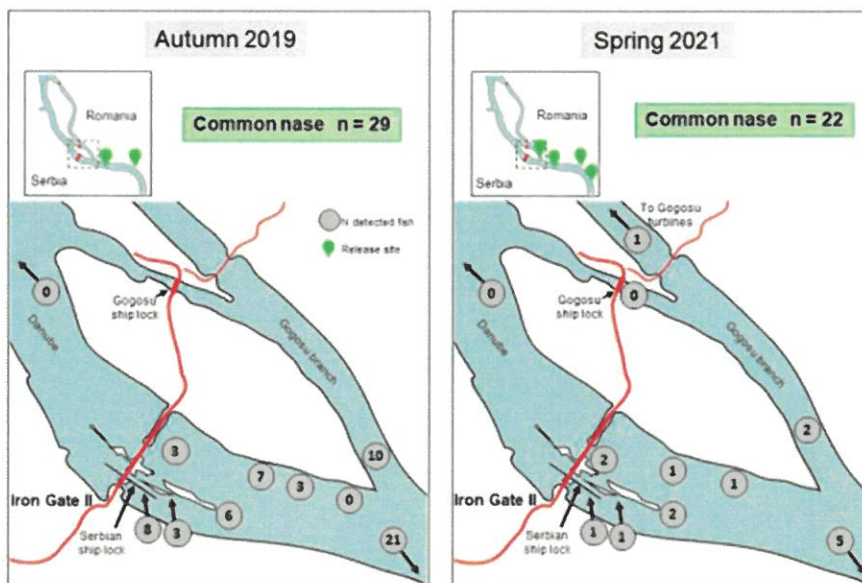
3 Monitoring kretanja ribljih vrsta

Najpoznatije riblje vrste u reci Dunav, koje su prepoznate i kao vodeća vrsta od strane Međunarodne komisije za zaštitu reke Dunav (ICPDR), jesu jesetre, koje se razmnožavaju u reci i veći deo svog života provode u Crnom moru. Jesetre su među najstarijim ribljim porodicama na svetu, pri čemu je oko 80% svetskih vrsta jesetri ugroženo i preti im izumiranje (IUCN 2022).

Pre nego što su izgrađene brane Đerdap 1 i 2, jesetre su migrirale iz Crnog mora sve do Austrije i Nemačke. Jesetre u Dunavu danas su ograničene u svojoj migraciji od Crnog mora do brane Đerdap 2 (Paraschiv i sar., 2021). Samo jedna rečna vrsta jesetri, dugonosa kečiga (*Acipenser ruthenus*), još uvek je česta u srednjem i gornjem toku Dunava. Stoga su jesetre među prioritarnim vrstama za mere oporavka vrste, uključujući izgradnju ribljih staza. Pored jesetri, postoji još mnogo drugih migratornih vrsta riba koje moraju migrirati Dunavom kako bi ispunile svoje životne cikluse, kao što su skobalj (*Chondrostoma nasus*), mrena (*Barbus barbus*), nosara (*Vimba vimba*), bucov (*Leuciscus aspius*), pontijska kečiga (*Alosa immaculata*), evropska jegulja (*Anguilla anguilla*) i druge vrste.

3.1 2D ultrazvučna telemetrija

U okviru prve dve kampanje ugradnje senzora u jedinke ribljih vrsta, ukupno je označeno 185 riba; 61 u jesen 2019. i 124 u proleće 2021. (Smederevac-Lalić i sar., 2023) (Slika 3). Skobalj, nosara, mrena i bucov su poznate migratorne vrste, koje mogu da migriraju na daleke lokacije. Ovo je potvrđeno i u ovim kampanjama merenja, pri čemu je mnogo označenih jedinki izvodilo intenzivna kretanja, kako ispod brane Đerdap 2, tako i duž račve Gogoš i u samom rezervoaru. Takođe, istraživanje je potvrdilo da postoji velika individualna varijacija u načinu kretanja i ponašanju unutar samih vrsta.

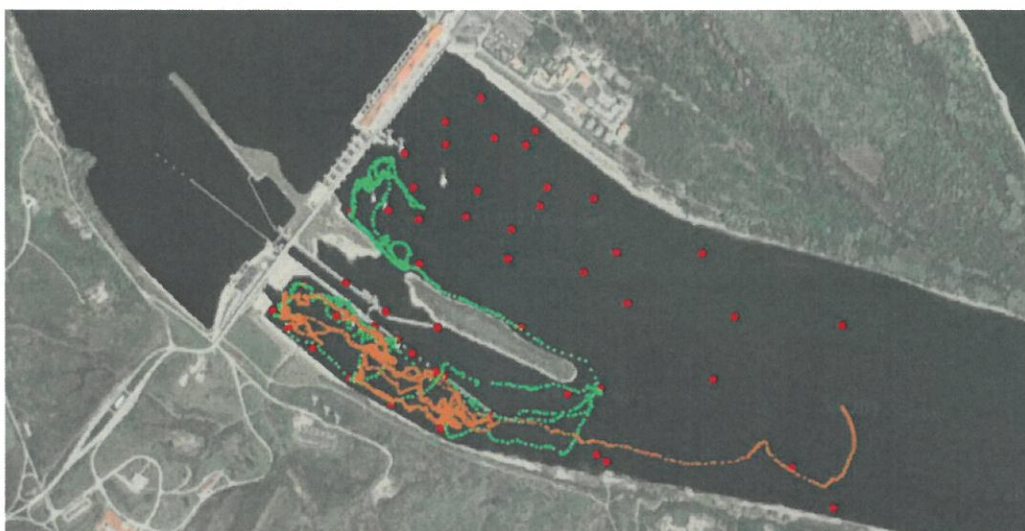


Slika 3. Pregled broja označenih riba koje su detektovane na različitim mestima/hidrofonima (sivi krugovi) nizvodno od brane Đerdap 2 u jesen 2019. i proleće 2021. godine, kao primer za skobalje

Figure 3. Layout of tagged fish detected at various locations/hydrophones (grey circles) downstream of the Iron Gate 2 dam during the autumn of 2019 and the spring of 2021, example of Common nase

3.2 3D ultrazvučna telemetrija

Tačna lokacija i funkcionalnost ulaza u riblju stazu, tj. adekvatna atrakcija ka samom ulazu, ključni su faktori za njihovu efikasnost. Čak i najbolja tehnička rešenja neće funkcionisati ukoliko ribe ne mogu da pronađu ulaze ili nisu motivisane da uđu u njih. To je bio razlog za nastavak praćenja migracije riba u okviru projekta WePass2, povećavanjem broja postavljenih hidrofona u zonama brana Đerdap 1 i 2, dok je fokus bio nizvodno od Đerdapa 2 (Slika 4). Trodimenzionalna telemetrija riba korišćena je za praćenje kretanja riba nizvodno od Đerdapa 2 (2021 - 2022) i u samom rezervoaru (2022 - 2023). Rezultati istraživanja se koriste za (a) identifikaciju najboljih lokacija za postavljanje ulaza u riblju stazu koji moraju da funkcionišu u skladu sa režimima protoka/nivoa tokom perioda migracije i (b) određivanje odgovarajućih tehničkih rešenja za prolaz riba nizvodno, uključujući same objekte i njihove lokacije. U analizi podataka primenjuje se novi matematički pristup za procenu visoko preciznih tragova označenih migratornih riba (oko 1 m preciznosti) (Baktoft i sar., 2017).



Slika 4. Prikaz linija kretanja jedinke kečige i jedinke mreke (zelena linija) u području ispod brane Đerdap 2. Crvene tačke označavaju lokaciju ultrazvučnih prijemnika

Figure 4. Movement of the one sterlet (orange line) and one vimba bream (green line) in the area under Iron Gate II dam. Red dots are location of acoustic receivers

4 2D hidraulički model

Korišćenjem softvera HEC-RAS kreiran je 2D hidraulički model nizvodno od brane Đerdap 2. Ciljevi ovog modela su (a) dobijanje strujne slike i brzina u različitim uslovima rada agregata pri različitim protocima, (b) procena uslova tečenja na odgovarajućim lokacijama ulaza u riblje staze koji su identifikovani zajedno sa biološkim istraživanjima kretanja riba i (c) određivanje potrebne količine dopunskog protoka za privlačenje riba ka ulazima.

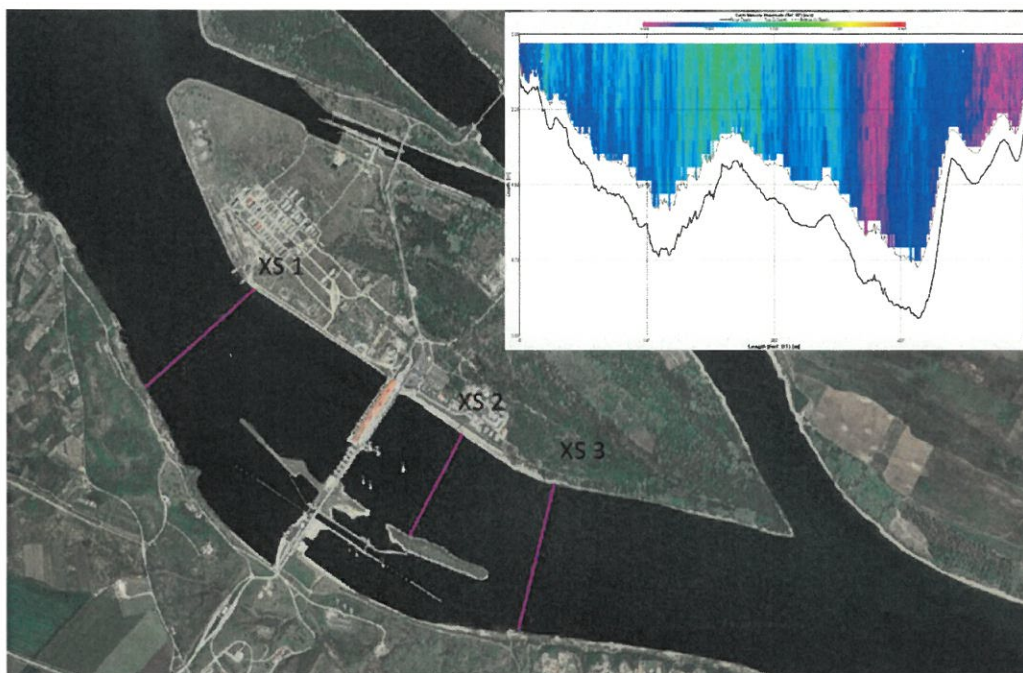
Za potrebe kalibracije i verifikacije hidrauličkog 2D modela urađene su dve kampanje merenja brzina i protoka ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) uređajem na profilima uzvodno i nizvodno od Đerdapa 2 (Slika 5).

Analizirajući operativne podatke o režimu rada hidroelektrane na brani Đerdap 2, sakupljene tokom prvog dela projekta WePass, identifikovano je deset scenarija koji će se simulirati pomoću modela nizvodno od brane Đerdap 2. Na slici 6 dat je prikaz rezultata jednog od izabranih scenarija.

Detaljniji 3D hidraulički modeli izradiće se za predložene lokacije ulaza u riblje staze kako bi se: (a) utvrdio broj, položaj i konstrukcija odgovarajućih ulaza, (b) odredila potrebna širina ulaza u

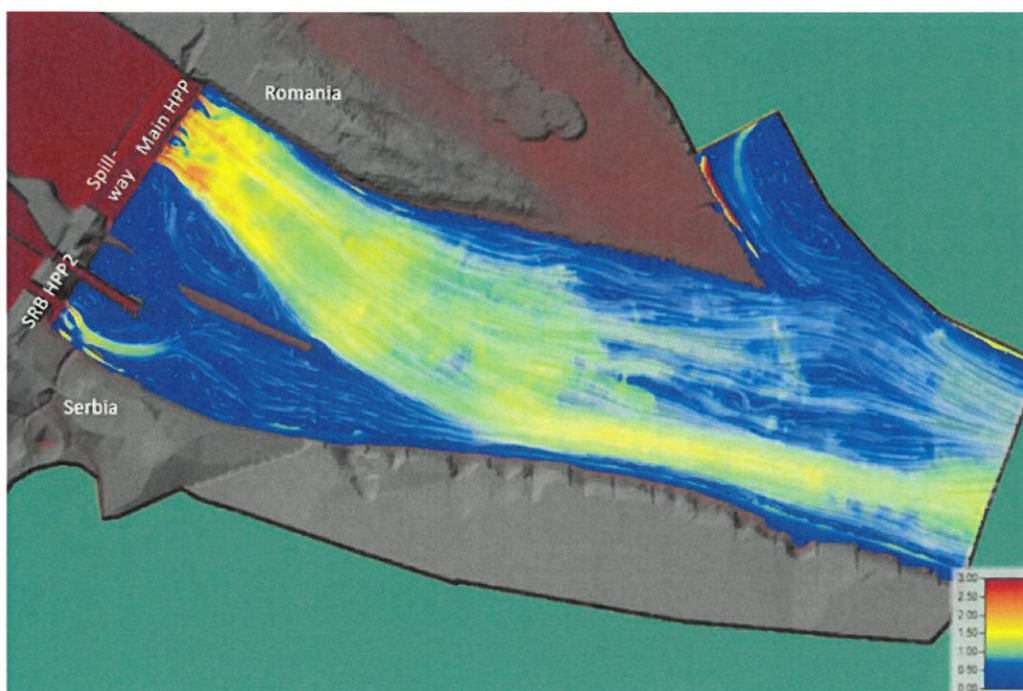
20. Savetovanje SDHI i SDH, Beograd, Srbija 2024. Conference SDHI & SDH, Belgrade, Serbia

zavisnosti od nivoa vode radi dimenzionisanja potrebne opreme i (c) procenili rezultirajući gubici u proizvodnji usled samog rada ribljih staza.



Slika 5. Prikaz položaja profila snimljenih ADCP uređajem na području brane Đerdap 2

Figure 5. ADCP measurement transects within the Iron Gate 2 dam area



Slika 6. Prikaz rasporeda brzina nizvodno od brane Đerdap 2 za izabrani scenario simuliran pomoću 2D hidrauličkog modela

Figure 6. Flow velocity distribution downstream of the Iron Gate 2 dam for one of the scenarios simulated using the 2D hydraulic model scenario

5 Zaključci

Status migratornih vrsta riba je parametar ekološkog stanja i ključni pokazatelj kvaliteta staništa čitavog sliva reke Dunav. Brane Đerdap 1 i 2 predstavljaju značajne barijere za migraciju riba. Migratorne vrste poput jesetri, skobalja ili mreše posebno su pogođene, budući da im je onemogućeno kretanje uzvodno ili nizvodno između njihovih istorijskih mrestilišta i njihovih staništa za ishranu i zimovanje. Implementacija mera koje omogućavaju migraciju jesetri preko brana Đerdap 1 i 2 omogućila bi velikim područjima sliva reke Dunav ponovni pristup za migraciju i obnovila bi kontinuitet reke. Na taj način bi se značajno doprinelo oporavku populacija jesetri u Dunavu i ostalih vrsta riba koje migiraju na dugim/srednjim rastojanjima.

Istovremeno, postoje i pravne obaveze prema relevantnom zakonodavstvu EU, kao što je Direktiva o vodama Evropske unije koja ima za cilj postizanje dobrog (ekološkog) statusa svih voda u Evropi i Direktiva o staništima koja ima za cilj obezbeđivanje da vrste i tipovi staništa budu očuvani ili obnovljeni do povoljnog statusa očuvanja.

Zemlje u slivu Dunava snažno se obavezuju da vrata reku Dunav u što bolji ekološki status i uspostave i sačuvaju samoodržive populacije riba, što uključuje obnovu longitudinalne povezanosti reke koja je potrebna za migraciju riba.

Lokacije i rešenja ulaza u riblje staze ključni su parametri za njihovu funkcionalnost. Zbog toga su informacije o kretanju riba koje pokušavaju da prođu kroz brane preduslov kako bi se osiguralo da će ulazi u riblje prolaze biti smešteni na mestu gde ih što više riba koje se kreću uzvodno ili nizvodno može otkriti. Aktivnosti očuvanja jesetri, uključujući olakšavanje prolaza preko brana Đerdap 1 i 2 i dalje nizvodno, istaknute su u ažuriranom uputstvu za upravljanje slivom reke Dunav iz 2021. godine Međunarodne komisije za zaštitu reke Dunav (ICPDR), koje su potvrdili i ministri Dunava u februaru 2022. godine (ICPDR, 2022b).

Literatura

1. Baktoft, H., Øystein Gjelland, K., Økland, F. Høgsbro Thygesen, U. (2017): Positioning of aquatic animals based on time-of-arrival and random walk models using YAPS (Yet Another Position-ing Solver). *Nature Sci Rep* 7, 14294. 10 S.
2. ICPDR (2021) Joint Danube Survey 4 Scientific report: A shared analysis of the Danube River. 565 S.
3. ICPDR (2022a) Danube River Basin Management Plan. Final version, 251 S.
4. ICPDR (2022b) Danube Declaration. Adopted at the ICPDR Ministerial Meeting 8th February 2022, 6 S.
5. IUCN (2022) *European Red List of Threatened Species*. <https://www.iucn.org/regions/europe/our-work/biodiversity-conservation/european-red-list-threatened-species>
6. Paraschiv, M., Økland, F., Lenhardt, M., Paterson, R., Hont, S., Cvijanovic, G., Havn, T., Iani, M., Smederevac-Lalic, M., Nikčević, M., Neacșu, N., Nikolić, D. & Thorstad, E. (2021): Restoration of fish migration in the Danube River at Iron Gate Dams in Romania and Serbia - *Studies of fish behaviour in 2019 and 2021*. Norwegian Institute for Nature Research, NINA Report 2030, November 2021, 40 S., ISBN: 978-82-426-978-82-426-4812-9.
7. Smederevac-Lalić, M., Cvijanović, G., Nikolić, D., Lenhardt, M., Hont, S., Paraschiv, M., Iani, M., Baktoft, H., Gjelland, K., Redeker, M., Gatzweiler, J., Milovanović, M., Cvijanović, N., Hödl, E., Masliyah-Gilkarov, H., Gessner, J., Thorstad, E., Økland, F. (2023): WEPASS Project - Making the Iron Gate Dams passable for migratory fish. *Danube News* - December 2023 - No. 48 - Volume 25, S. 2-8